

---

## НЕЙРОСЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

**В. А. Головки, Н. В. Маньяков, С. В. Безобразова, М. В. Хацкевич**  
**Брестский государственный технический университет,**  
**г. Брест, Беларусь**

*Neural network models for forecast and modeling flows, reflection charges water of Belarus rivers is used. We investigate a problem of the river drain level and try to forecast level changing. It is necessary to find a new methods and ways for describing a behavior of complex series and to implement a prediction of natural variations.*

Для прогнозирования годовых расходов воды рек с различной степенью заблаговременности, применяются различные методы. Используя цепи Маркова, получаем случайные точки, разбросанные относительно горизонтального тренда с дисперсией, асимметрией и автокорреляцией как у исходного ряда. Близость истинных точек и точек, полученных цепями Маркова, случайна. Используя, метода Алехина, применяем линейную прогнозирующую модель. Полученный прогноз почти вырождается в горизонтальный тренд. Большое количество точек попавших в малые ошибки прогноза обусловлено малой амплитудой колебаний ряда относительно среднего значения. Данный метод для рядов с большой амплитудой колебаний не целесообразен. Метод на базе двухслойной нейронной сети прямого распространения без обратных связей позволяет преодолевать ограниченность рассмотренных методик. Использованы годовые расходы воды рек: Припять, Днепр, Березина, Неман. Временные ряды предоставлены Отделом проблем Полесья НАН РБ. Эксперимент проводился с 1986–2000 гг. с заблаговременностью прогноза 1–5 лет. На временном ряду до 1986 г. происходило обучение нейронных сетей и затем осуществлялось прогнозирование годовых расходов воды; результат сопоставлялся с измеренными величинами. Результаты прогнозирования с заблаговременностью 1 год показали, что заблаговременность прогноза на 1 год приемлема. В диапазон  $\pm 5\%$  попало 45 % от всего количества прогнозируемых лет. При увеличении заблаговременности прогноза точность предсказания снижается. При прогнозе с заблаговременностью в 1 год лучший результат дают нейронные сети; ошибка в 88,3 % случаев не более 20 %. Динамико-статистический метод (ДСМ), дает такую же погрешность только в 63,3 % случаев. Погрешность прогноза менее 5 % с помощью нейронных сетей можно получить в 45 % случаев, против 15 % ДСМ – метода.